



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑩ DE 101 11 671 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
G 06 K 9/20

⑯ Aktenzeichen: 101 11 671.3
⑯ Anmeldetag: 9. 3. 2001
⑯ Offenlegungstag: 31. 10. 2001

⑯ Innere Priorität:
100 11 103. 3 09. 03. 2000

⑯ Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

⑯ Anmelder:
FingerPIN AG, Zürich, CH

⑯ Vertreter:
Dipl.-Phys. Silvia Lucht und Dipl.-Ing. Gregor
Schuster, 70174 Stuttgart

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Erfassen, Prüfen, oder Verifizieren oder Identifizieren von Körperteilen einer Person oder vom Gegenständen
⑯ Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgeschlagen, welche es ermöglichen, elektronisch erfasste Bilder von mehreren Seiten in Bezug zum aufzunehmenden Objekt aufzunehmen, auszuwerten, zu speichern und für Erkennungszwecke zu verwenden, um so die Menge der auswertbaren Bildinformationen zu erhöhen und die Erkennungsqualität, eventuell auch Dokumentierungsqualität, zu verbessern.

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Derartige Verfahren und Vorrichtung werden verwendet, um die Identität von Personen oder Gegenständen zu überprüfen. Bekannte Verfahren und Vorrichtungen beruhen hauptsächlich auf folgenden zwei Grundlagen:

Klassische Techniken

[0003] Daktyloskopie oder Daktylographie: Zum Erfassen der Fingerabdrücke wird die Fingerkuppe mit Tinte oder Farbe an den abzudruckenden Stellen eingefärbt. Danach wird ein Farbabdruck auf Papier direkt mit dem Finger aufgedruckt. Um die ganze erkennungswirksame Oberfläche aufzunehmen wird der Finger dabei meistens abgerollt. Anderseits hinterlassen Finger beim Berühren eines Gegenstandes natürliche Rückstände oder Abdrücke. Die Fachleute sind in der Lage, solche Abdrücke sichtbar zu machen, zu kopieren und untereinander zu vergleichen. Personen können auf diese Art identifiziert oder verifiziert werden, oder es kann festgestellt werden, dass zwei Abdrücke miteinander übereinstimmen oder nicht übereinstimmen. Die Daktyloskopie wird von der Polizei und vor Gericht für die Personenerkennung verwendet und anerkannt.

[0004] Gesichtserkennung: Normalerweise werden frontale Aufnahmen von Gesichtern gemacht mit der Technik der Fotografie. In besonderen Fällen werden zusätzliche Seitenansichten aufgenommen, z. B. in Verbrecherkarteien. Die Bilder werden als Passfoto oder in Ausweisen oder Karteien verwendet.

[0005] Foto-Dokumentation von Unfällen, Sachverhalten, Gegenständen, Zerstörungen, Häusern, Gärten, Fundstellen, Grabungen, wissenschaftlichen Forschungen, Skeletten usw. Eine Bilddokumentation wird verwendet, um solche Objekte wiederzuerkennen oder zu dokumentieren. In vielen Fällen werden Bilder von mehreren Seiten aufgenommen, um mehr Informationen zu erhalten.

Elektronische Aufnahmeverfahren

[0006] Erfassen, Verifizieren und Identifizieren von Personen mit Fingerabdrücken kann heute elektronisch durchgeführt werden. Dabei erfasst ein Aufnahmegerät die Fingerpapillaren elektronisch, die erfassten Daten werden mit einem Computer ausgewertet, und die Daten werden auf Datenträgern gespeichert, die von der Computertechnik herstammen. Das Erfassen erfolgt entweder mit einer elektronischen Kamera, meistens eine CCD- oder MOS-Kamera; bei den meisten Fabrikaten wird der Finger dabei auf eine Auflageplatte angedrückt. Anstelle einer elektronischen Kamera wird oft ein elektronischer Chip verwendet, der die Fingerpapillaren mit den Minuten direkt erfassen kann. Beispiele sind ein Chip von Siemens, der kapazitiv arbeitet, oder derjenige von ST (Thomson), der mit Temperaturdifferenzen arbeitet. Alle diese Lösungen gemäß Stand der Technik haben den Nachteil, dass nur ein einziges Bild pro Fingerkuppe aufgenommen wird, genauer gesagt nur eine einzige Ansicht.

[0007] Auch das Erstellen von Lichtbildern (Fotos) für Ausweise erfolgt heute oft mit elektronischer Kamera und elektronischen Druckverfahren, um das Bild z. B. auf einen Personalausweis zu übertragen.

[0008] Das eben gesagte gilt auch für Dokumentationen.

Entsprechende Bilder für die Dokumentation von Ereignissen oder Fundstellen werden oft mit einem PC weiterverwendet, und die Daten werden elektronisch gespeichert.

Die Erfindung und ihre Vorteile

[0009] Die Erfindung hat den Vorteil, dass sie die Fähigkeit der klassischen Verfahren, mehrere Ansichten zwecks mehr Informationen und zwecks besserer Wiedererkennung aufzunehmen, auf die elektronischen Erkennungs-Verfahren überträgt. Der Finger kann erfahrungsgemäß auf der Andruckplatte oder auf einem elektronischen Berührungschip abgerollt werden. Wenn die Fläche zum Abrollen nicht ausreicht, oder aus anderen Gründen, kann der Finger auch mehrmals kurz nacheinander angedrückt werden, wobei die angedrückte bzw. erfasste Berührungsfläche variiert wird. Dabei werden mehrere elektronische Bilder erfasst und auch verarbeitet. Falls keine Andruckfläche verwendet wird, kann der Finger während der Aufnahme gedreht oder auf geeignete Art bewegt werden. Die Vorrichtung kann auch derart ausgeführt werden, dass mehrere Ansichten aufgenommen werden, ohne dass der Finger gedreht werden muss; z. B. können 2 oder 3 oder mehr elektronische Kameras verwendet werden, oder eine Umlenkeinrichtung mit Spiegeln und/oder Prismen; eine weitere Lösung besteht darin, ein Lichtleiterbündel so zu verwenden, dass das aufgenommene Bild nicht nur wie von einem einzigen Standort aus in Bezug auf das Objekt aussieht, also so um die Fingerkuppe herum anzutunnen, dass eine einzige Kamera im Idealfall die ganze relevante Oberfläche so aufnimmt, wie wenn der Finger abgerollt worden wäre. Eine weitere Lösung besteht darin, einen um die Fingerkuppe gekrümmten Berührungssensor zu verwenden, der mehr als die ebene aufgedrückte Fingeroberfläche abbilden kann.

[0010] Beim erfahrungsgemäßen Verfahren geht es nicht nur darum, mehr Informationen aus mehreren Bildern zu erfasst, sondern darum, mit diesen zusätzlichen Informationen und mit Hilfe numerischer Verfahren die Erkennungsqualität (unter anderem False Reject Rate, False Accept

Rate, False Enrollment Rate) und den Benutzerkomfort gegenüber dem Stand der Technik zu verbessern.

[0011] Ein grundsätzlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass nicht nur die ebene Andruckfläche, die sich zwischen Fingerkuppe und Andruckplatte bildet, erfasst wird, sondern ein grösserer Teil der erkennungsrelevanten Oberfläche, wie das in den klassischen Verfahren auch gemacht wird.

[0012] Beim erfahrungsgemäßen Verfahren werden die Bilder aus den verschiedenen Ansichten bzw. Aufnahmestandorten gegenüber dem Objekt entweder anschliessend im Computer zu einem einzigen Bild zusammengesetzt, oder die verschiedenen Bilder werden separat weiterverarbeitet und führen zu separaten Referenzdaten oder Referenzdatenteilen (Templates oder separate Teile von Templates). Diese beiden Verarbeitungsarten wirken sich nicht genau gleich aus, und deshalb sind auch gemischte Verfahren möglich.

[0013] Es besteht ein grundsätzlicher Unterschied beim Zusammensetzen der Bilder gegenüber Verfahren, welche nur Teilbilder erfassen und danach zusammensetzen, weil der Bildwandler zu klein ist, um ein ganzes Bild zu erfassen, wie das beim derzeitigen Chip von ST Thomson zutrifft. Dort wird das Bild zusammengesetzt, weil der Chip in einer Dimension nur einen Ausschnitt, z. B. 8 oder 16 Zeilen, aufnehmen kann, und nicht weil verschiedenen Ansichten erzeugt werden. Im erfahrungsgemäßen Verfahren geht es jedoch darum, dass verschiedene Ansichten (Standorte in Bezug auf das zu erfassende Objekt) erfasst und ausgewertet

werden. Ausserdem können mehr Minuten und andere Erkennungsmerkmale erfasst werden, weil eine grössere Oberfläche erfasst wird. Die Tatsache, dass die Standorte verschieden sind, trägt zur besseren Erkennung bei, was sich in besseren Erkennungsraten auswirkt, aber auch in grösserer Zuverlässigkeit und mehr Benutzungskomfort. Es können zusätzliche Minuten oder andere Erkennungsmerkmale erfasst werden, als wenn nur eine einzige Ansicht aufgenommen würde, und ausserdem erlaubt die unterschiedliche Aufnahmegerometrie auch, heikle Stellen von einem anderen Standpunkt aufzunehmen, und damit Glanzstellen oder Stellen mit Kontrastverlust oder störenden Schattenwürfen doch noch zu erfassen, die gemäss Stand der Technik unerfassbar und damit unverwertbar sind.

[0014] Die Zahl der erfassten Ansichtsbilder soll hier nicht definiert werden. Sie ist grösser als eins. Für einen Finger wären 3 oder 5 oder 7 Ansichten eine vernünftige Zahl; dieser Wert könnte auch höher liegen, ausserdem kann er auch gerade sein, z. B. vier.

[0015] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Ansprüchen entnehmbar.

[0016] Alle in der Beschreibung und den nachfolgenden Ansprüchen dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen, Prüfen, Verifizieren oder Identifizieren von Körperteilen einer Person, insbesondere von Fingern oder von Gegenständen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zu erfassende Objekt von mehr als einer Seite oder Ansicht in Bezug auf das Objekt miß: entsprechend mehreren Bildern oder Bildausschnitten oder Datensätzen aufgenommen und/oder geprüft xvi rd.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Objekt optisch durch eine Fotografie oder Makrofotografie mit Hilfe eines Objektivs und einer elektronischen Kamera und mit Hilfe einer Andruckvorrichtung für das Körperteil oder den Finger aufgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Objekt durch Kontakt oder Berührung mit einem geeigneten Sensor für die direkte Datenaufnahme aufgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensor ein Kapazitäts-Chip, ein Temperatur-Chip oder ein CCD- oder MOS-Chip zur direkten Datenaufnahme im infraroten oder einem anderen Lichtwellenbereich eingesetzt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Variation der Aufnahmerichtung oder Aufnahmeseite entweder durch Vorrichtungen an der Erfassungseinrichtung durch Positionsveränderung der Kamera und/oder des Objektivs, Verwendung von Lichtumlenklementen, synchrone Objektbeleuchtung, mehr als eine Kamera oder entsprechend geformte KontaktSENSoren) oder durch Bewegen des Aufnahmeobjektes oder kombiniert erfolgen kann.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Bewegen des Aufnahmeobjektes dieses gedreht oder mehrfach von verschiedenen Seiten auf den Sensor oder die Andruckvorrichtung aufgelegt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dass ein Finger kurz nacheinander mehrmals

aufgelegt und erfaßt wird, wobei er zwischen den Aufnahmen leicht gedreht oder geneigt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Entscheidungen, welche Bilder oder Ansichten oder Oberflächensegmente erfasst und/oder zwischengespeichert und/oder verarbeitet und/oder endgültig abgespeichert werden, voneinander entkoppelt sind.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Position der gut erfassbaren Datenbereiche in den Referenzdaten (Template) gespeichert sind, ebenso die schlecht erfassbaren oder gestörten, um die anschliessenden Erfassungen rascher und wirksamer und mit besserer Qualität vornehmen zu können.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildaufnahme freilaufend erfolgt, z. B. durch eine Videokamera oder auf ähnliche Art, oder dass die Auslösung der Aufnahme durch andere Elemente erfolgt, welche die Erfassung auslösen können, wobei die anderen Elemente entweder zu diesem Zweck allein verwendet werden, oder auch andere Zwecke gleichzeitig oder nacheinander unabhängig erfüllen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildaufnahme und/oder Erfassung mit der Objekt-Beleuchtung synchronisiert oder das eine durch das andere getriggert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Objekt oder Teile des Objekts in verschiedenen Wellenlängenbereichen unter verschiedenen Einfallswinkeln beleuchtet werden, wobei die verschiedenen Arten der Beleuchtung zu separaten Bildern führen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zur Optimierung die aufgenommenen Informationen in den Referenzdaten/ Template pro Objekt gespeichert und bei einer Wiedererkennung zwecks Beschleunigung und Verbesserung der numerischen Verarbeitung verwendet werden.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ende der Aufnahmesequenz zuerst die verschiedenen Bilder in einem Computer zu einem einzigen Bild zusammengezettet werden.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Aufnahmen separat in den Erkennungsprozess bzw. Wiedererkennungsprozess eingespeist und verarbeitet werden, wobei jedem Bild ein eigenes Template oder eigene Datenteile im Falle von gemeinsamen Templates für die Verifikation oder Identifikation zur Verfügung stehen.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verifikationsprüfung oder Identifikationsprüfung der einzelnen Ansichtsbilder stetig durchlaufend erfolgt, insbesondere "realtime" interaktiv, und dass pro erfasster Aufnahme aus einer Sequenz von mehreren Ansichts-Aufnahmen pro Finger sofort mehrere oder alle Templates bzw. die für den betreffenden Finger abgelegten Template-Teile gerechnet und geprüft werden, wie wenn sie ganz oder teilweise voneinander unabhängig wären.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenerfassung dreidimensional mit MRI oder "pseudo-eindimensional" mit einem Scanner erfolgt.

18. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekenn-

zeichnet, dass eine Auflagefläche zum Abrollen eines Fingers vorgesehen ist, welche die Merkmale der Fingeroberfläche ermittelt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensor ein Kapazitäts-Chip, ein Temperatur-Chip oder ein CCD- oder MOS-Chip zur direkten Datenaufnahme im infraroten oder einem anderen Lichtwellenbereich vorgesehen ist. 5

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß für die Datenerfassung Elektro- 10
nen-Spin-Detektoren MRI oder Scanner vorgesehen sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Method for detecting, testing or verifying or identifying parts of human body or of objects, involves recording an object optically by means of photography or macro-photography**Patent number:** DE10111671**Publication date:** 2001-10-31**Inventor:****Applicant:** FINGERPIN AG ZUERICH (CH)**Classification:**

- International: G06K9/20

- european: G06K9/20

Application number: DE20011011671 20010309**Priority number(s):** DE20011011671 20010309; DE20001011103 20000309[Report a data error here](#)**Abstract of DE10111671**

The method for detecting, testing , verifying or identifying parts of the human body, in particular fingers, or of objects, requires that the object being ascertained or detected is measured from more than one side or aspect with reference to the object, and correspondingly several images or image details or data records are made and/or checked.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide